

## SPECIFICATION

### TITLE OF THE INVENTION

ホルマリン固定した有機性廃棄物の処理方法及び処理装置

### BACKGROUND OF THE INVENTION

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ホルマリン固定した有機性廃棄物の処理方法及び処理装置に関し、より詳細には、ホルマリン固定した有機性廃棄物をホルマリン中和処理、分解処理及び乾燥処理の3段階で処理するホルマリン固定した有機性廃棄物の処理方法及びそれを実現し得る処理装置に関する。

【0002】

【従来技術及び発明が解決しようとする課題】

従来から、病院での手術後又は解剖後に生じる臓器等は、ホルマリン固定して一定期間保管した後、斎場において焼却処分するか、業者に感染性廃棄物として処理を委託していた。しかし、斎場における処理能力等によって、病院内での保管や処理が余儀なくされつつある。

一方、ホルマリンの燃焼は焼却場の炉をいためるとともに、単位重量当たりの水分量が極めて高いため、焼却装置によっては低温燃焼によるダイオキシンの発生を招くことがある。

したがって、天日又はオープンでホルマリンの揮発及び乾燥を行った後、焼却処理することもあるが、有害物質であるホルマリンが規制濃度を超えて作業環境を悪化させることや、多大な手間と時間がかかるという問題があり、効率的にホルマリンで固定した臓器を処理する方法が確立されていないのが現状である。

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、ホルマリンによる人体への影響を抑制することができるとともに、簡便かつより短時間の作業で、原型をとどめることなく、ホルマリン固定された有機性廃棄物を十分に減量化及び減容化することができる処理方法及び処理装置を提供することを目的とする。

### SUMMARY OF THE INVENTION

【0003】

本発明によれば、ホルマリン固定した有機性廃棄物を、ホルマリン中和処理に付した後、酵素を用いて前記有機性廃棄物を分解処理に付し、続いて得られた分解処理物を乾燥処理することからなるホルマリン固定した有機性廃棄物の処理方法が提供される。

また、ホルマリン固定した有機性廃棄物を、ホルマリンを中和するとともに有機物を溶解し得る中和・分解剤を用いて処理し、続いて乾燥処理することからなるホルマリン固定した有機性廃棄物の処理方法が提供される。

【0004】

さらに、別の観点から、本発明によれば、ホルマリン固定した有機性廃棄物を処理するための処理チャンバと、この処理チャンバ内の有機性廃棄物を攪拌する攪拌パドルと、この攪拌パドルを駆動させる駆動モータと、処理チャンバ内を加熱する加熱ヒータと、処理チャンバ内に空気を供給する給気手段と、処理チャンバ内のガスを排気する排気手段と、処理チャンバ内の有機性廃棄物を、加熱下に、ホルマリン中和処理し、次いで中和処理された有機性廃棄物を処理チャンバ内に供給される酵素により分解処理した後、分解処理物を乾燥処理するとともに、その間に発生したガスを排気処理すべく、駆動モータ、加熱ヒータ、給気手段及び排気手段の作動を制御する制御手段とを備えた有機性廃棄物の処理装置が提供される。

## BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

### 【図1】

本発明に係る有機性廃棄物の処理装置の一つの実施の形態の全体構成を説明する概略構成説明図である。

### 【図2】

本発明に係る有機性廃棄物の処理装置の別の実施の形態の全体構成を説明する概略構成説明図である。

### 【図3】

本発明に係る有機性廃棄物の処理装置のさらに別の実施の形態の全体構成を説明する概略構成説明図である。

### 【図4】

図1～3の処理装置に用いる表示ランプとスイッチとの配置を説明する配置説明図である。

### 【図5】

図1～3の処理チャンバを説明する概略構成説明図である。

## DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

### 【0005】

本発明におけるホルマリン固定した有機性廃棄物とは、代表的には病院において手術や解剖等で摘出された病理学的検査の終了した臓器を意味し、通常、骨を除くすべての臓器、具体的には、硬度のある子宮筋腫、脂肪組織に富む腸間膜、乳房切除組織等の種々の臓器が挙げられる。これらの臓器は、ホルマリン固定液を水洗したものであってもよいし、水洗せずにホルマリン固定されたそのままの状態のものであってもよいし、真空パック等されて破袋されていない状態のものであってもよい。

### 【0006】

ホルマリン中和処理は、任意に有機性廃棄物を加熱し、有機性廃棄物にホルマリン中和剤を接触させることにより行うことができる。なかでも、加熱しながら、ホルマリン中和剤を添加して接触させることが好ましい。なお、ホルマリン中和処理の間、ホルマリン中和剤を均一に有機性廃棄物に接触させる等のために、さらに、適量の本チップ等の副資材及び／又は水等を加えてもよい。

ホルマリン中和剤としては、例えば、ホルマリンの分解を促進し得る化学物質であれば、特に限定されないが、環境に悪影響を与えず、安全で、取り扱いやすいものが好ましい。具体的には、消石灰、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、次亜塩素酸ナトリウム、アンモニア水等のアルカリ化合物等が挙げられる。これらは、溶液、懸濁液状又は適当な担体とともに成型等した固体状（粉末、顆粒、錠剤等）であってもよい。ホルマリン中和剤は、例えば、有機性廃棄物に対して、1～5重量％程度で用いることが適当である。特に、水酸化ナトリウム等の強アルカリを用いる場合には、ホルマリンの中和とともに、有機性廃棄物の溶解をも行うことができ、その後の酵素による分解処理を省略することができる。

### 【0007】

ホルマリン中和処理は、少なくとも、ホルマリン中和剤を有機性廃棄物に接触させることにより行うことができるが、攪拌下、さらに、攪拌・剪断負荷下で行うことが好ましい。つまり、後述する分解処理において、酵素で十分かつ有効に有機性廃棄物を分解できるように、攪拌しながら、攪拌によって剪断をも行うことが好ましい。攪拌・剪断負荷は、例えば、後述するパドル式の攪拌手段を用いて行うことができる。

攪拌・剪断負荷は、有機性廃棄物がホルマリン中和剤に均一かつ十分に接触することができる程度に適度に行うことが好ましく、例えば、パドル式攪拌手段を用いた場合には、1～10回転／分程度、好ましくは1～5回転／分程度が挙げられる。このときの攪拌は、連続的であっても、断続的であってもよい。

## 【0008】

ホルマリン中和処理は、処理する有機性廃棄物の量、使用する処理チャンバの大きさ、外気温度、ホルマリン中和剤の量等を考慮して、例えば、ホルマリン中和処理後の処理チャンバ内のホルマリン濃度が0.1ppm以下、好ましくは検出限界以下になるまで行うことが適当である。具体的には、10～20リットル程度の処理チャンバに、5～6kg程度の有機性廃棄物を投入した場合には、2～15時間程度、好ましくは2～8時間程度行うことが適当である。これにより、有機性廃棄物から水性画分に抽出されたホルマリンを、ホルマリン中和剤で分解することができる。

## 【0009】

ホルマリン中和処理は、処理時間の短縮を図る目的で、有機性廃棄物からの脱ホルマリン及びホルマリンの分解を効率的に行うことができる温度に加熱して行うことが好ましい。加熱温度は、例えば、50～90℃程度の温度範囲が適当であり、55℃程度以上の温度で加速的にホルマリンの分解が促進される。ここでの温度範囲は、処理する有機性廃棄物自体の温度を意味する。このような温度範囲でホルマリン中和処理を行うためには、後述するように、加熱ヒータで処理チャンバ自体を加熱する方法、温度調節された空気を供給する方法等が挙げられる。

## 【0010】

ホルマリン中和処理は、その終了を、例えば、有機性廃棄物のpH、処理時間、処理チャンバに配設されたホルマリン濃度検知センサ等を利用して決定することができるが、用いた有機性廃棄物の量、用いたホルマリン中和剤の量、処理時間等を目安にして適当な時期に終了を決定してもよい。

ホルマリン中和処理においては、積極的に処理チャンバ内の気体を排気することは必要なく、例えば、加熱による処理チャンバ内の気体の膨張によって非強制的に排気することが好ましい。

## 【0011】

なお、本発明においては、ホルマリン中和処理の後、酵素を用いた分解処理に付す前に、さらに、二次中和処理に付してもよい。二次中和処理は、例えば、単糖等の炭化水素、炭酸化合物等の二次中和剤を添加することにより行うことができる。これら二次中和剤の量は、用いた有機性廃棄物の量、ホルマリン中和剤の種類及び量、ホルマリン中和処理の時間等を考慮して適宜調整することができる。二次中和処理は、例えば、有機物性廃棄物に対するホルマリン中和剤の過剰量をほぼ完全に消費し、ホルマリン中和剤に起因する、その後に用いられる酵素活性の低下あるいは失活速度の加速を有効に防止することができる。これにより、1回で処理する有機性廃棄物の量、種類及び形態、1回の処理に使用するホルマリン中和剤の量、ホルマリン中和処理の時間等の範囲設定の自由度を広げることができるとともに、有機性廃棄物の減量化及び／又は減容化をより確実に行うことができる。

二次中和処理においても、上述したように、処理チャンバ内の気体膨張によって非強制的に排気することが好ましい。

## 【0012】

ホルマリン中和処理の後、酵素を用いて有機性廃棄物を分解処理に付す。ここでの酵素としては、処理する有機性廃棄物の種類等により、適宜選択することができる。例えば、プロテアーゼ、ペプチターゼ、エラスターゼ及び／又はリパーゼ等が適当であり、特に、アルカリプロテアーゼが好ましい。また、別の観点から、至適pHがアルカリ性のもの、ナトリウムやカリウムの高濃度での存在下においてもその活性に影響を受けにくいもの、熱に対して強いもののいずれか又は全てを満足する酵素を用いることが適当である。具体的には、バチルス属、ストレプトマイセス属等の種々の微生物が産生する酵素が挙げられ、市販されているものを使用することができる。例えば、プロレザーFG-F(天野エンザイム社製)、プロテアーゼS「アマノ」G(天野エンザイム社製)等が挙げられる。なお、酵素は、種類、至適pH、至適温度、環境の違いによる活性、分解対象物質等の異なるものを2種以上組み合わせ用いてもよい。酵素は、どのような形態で使用してもよいが、粉末状、顆粒状、錠剤状、固形状であるものが好ましい。特に、粉末状、顆粒状又は錠剤状のも

のは、有機性廃棄物の処理チャンバへの投入が容易であるとともに、処理チャンバ内に存在する高濃度のホルマリンに直接接触することにより酵素の活性が低下しないように、水溶性又は脆弱性容器に収納されているものが好ましい。また、固形状のものは、同様に酵素のホルマリンへの直接接触を極力抑えることができるように、担体とともに一回量を1個に成型するか、成型したものを担体等によって被覆したものが好ましい。水溶性又は脆弱性容器としては、PVA、ゼラチン、セルロース、紙パルプ等を用いた容器が挙げられる。

#### 【0013】

酵素の量は、その種類、有機性廃棄物の種類及び量、ホルマリン中和剤の種類及び量、ホルマリン中和処理の時間、二次中和処理の有無等により適宜調整することができ、例えば、処理する有機性廃棄物に対して0.05～10.0重量%程度、特に、プロレザ-FG-Fの場合には0.1～5.0重量%程度の割合で使用することが適当である。

なお、酵素を用いる際、同時に酵素安定化剤を用いてもよい。酵素安定化剤としては、例えば、pH緩衝剤、界面活性剤等が挙げられる。酵素安定剤の使用量は、用いる酵素の種類及び量等に応じて適宜調節することができる。

#### 【0014】

酵素による分解処理は、加熱することなく、あるいは加熱して行うことができ、選択した酵素の至適温度付近で行うことが適当である。例えば、35～70℃程度の温度範囲が挙げられる。分解処理は、ホルマリン中和処理と同様に、混合、攪拌又は攪拌・剪断負荷下で行うことが好ましい。

分解処理は、その終了を、目視、パドル回転抵抗等により決定することができるが、用いた有機性廃棄物の量、用いた酵素の量、処理時間等を目安にして適当な時期に終了を決定してもよい。例えば、有機性廃棄物の量、用いた酵素の種類及び量等により適宜調整することができるが、1～10時間程度、好ましくは2～6時間程度が挙げられる。

#### 【0015】

分解処理においても、上述したように、処理チャンバ内の気体膨張によって非強制的に排気することが好ましい。

分解処理の終了後、分解処理物は、通常、固形物を含有する流動性のある状態となるが、この分解処理物を乾燥処理する。乾燥処理は、処理チャンバ自体を加熱することにより、処理チャンバに温度調節及び／又は湿度調節された気体を供給することにより、あるいはこれらの組み合わせにより行うことができる。好ましくは、40～80℃程度に加熱して行うことが適当である。

乾燥処理は、ホルマリン中和処理と同様に、攪拌下又は攪拌・剪断負荷下に行うことが好ましい。

#### 【0016】

乾燥処理は、その終了を、目視、処理チャンバ内に配設された含水率センサ等により決定することができるが、用いた有機性廃棄物の量、乾燥温度、乾燥時間等を目安にして適当な時期に終了を決定してもよい。例えば、有機性廃棄物の量、乾燥温度等により適宜調整することができるが、2～15時間程度、4～8時間程度が適当である。また、含水率が5～20%程度、10%程度前後となった時点が適当である。

乾燥処理においては、処理チャンバ内の水蒸気を、積極的に処理チャンバ外に排気することによって、乾燥処理を促進することができ、後述するように、処理チャンバに配設された給気手段から積極的に気体を送り込み、排気手段から積極的に水蒸気を排気することが好ましい。

#### 【0017】

なお、本発明の方法により得られた減量化及び／又は減容化された有機性廃棄物は、乾燥後、直ちに又は放冷した後、処理チャンバから取り出し、焼却することが好ましい。

また、本発明の有機性廃棄物の処理装置は、上記の処理方法を実現し得る装置であり、ホルマリン固定した有機性廃棄物等を処理するための処理チャンバを備える。

この処理チャンバは、劇薬で刺激臭を放つホルマリンガスを外部に漏洩しないよう気密性を備

える必要がある。例えば、処理チャンバは、ホルマリン固定した有機性廃棄物等を投入する投入部や、処理後の有機性廃棄物の取出部などに、二重の開閉構造を採用し、後述する給気手段、排気手段、攪拌パドルの軸支部などにシール構造を採用することが適当である。

#### 【0018】

処理チャンバの大きさは、特に限定されないが、通常、病院、研究所等に採用されることを考慮した容量(例えば10～30リットル)に設定することができる。

このような構成の処理チャンバには、処理チャンバ内の有機性廃棄物を攪拌する攪拌パドルと、この攪拌パドルを駆動させる駆動モータとが設けられる。

この攪拌パドルは、回転によって、処理チャンバ内の有機性廃棄物を攪拌し、剪断負荷を加えることができるように構成され、具体的には、処理チャンバに軸支される回転軸と、この回転軸から略軸方向に間隔を有して突出する複数本(例えば6～12本)の垂直羽根と、これらの垂直羽根の先端近傍から突出して自由端となるか、2本1組で各組ごとに先端部を連結する水平羽根とからなり、回転軸が駆動モータで回転(回転、正逆回転又は揺動)駆動される構成が好ましいものとして挙げられる。

#### 【0019】

処理チャンバには、処理チャンバ内の有機性廃棄物を加熱する有機性廃棄物加熱ヒータが設けられる。

この有機性廃棄物加熱ヒータは、ホルマリン中和処理、酵素を用いる分解処理、乾燥処理などの処理において、それぞれの処理対象物を加熱下で処理するために設けられ、好ましくは、電気ヒータ等が、処理チャンバ外の底部全体に、処理対象に熱伝達可能に付設される。

処理チャンバ内に空気を供給する給気手段が設けられる。この給気手段は、主として上述の各中和処理、分解処理及び／又は乾燥処理などの処理の際、特に乾燥処理の際に必要な空気を供給するか、あるいは処理チャンバ内で発生した気体を排気手段へ排出するために設けられる。具体的には加圧型ポンプ、シロッコファンが好ましく、耐蝕ダイアフラムポンプがより好ましい。なお、この給気手段と処理チャンバとの間には、処理チャンバ内からの逆流を防止する逆流防止弁を備えることが、ホルマリンガスや、その他の有害なガスの逆流を防止するために好ましい。

#### 【0020】

処理チャンバには、主として処理チャンバ内で発生した水蒸気、副次的には残留ホルマリンガス、ホルマリンの中和処理後発生した有害ガス等を排気するため及び／又は無害化処理するために、処理チャンバ内のガスを排気処理する排気手段が設けられる。

この排気手段は、具体的には、処理チャンバ内のガスを非強制的に排出する排気路からなるもの(図3参照)、あるいは、この排気路と、この排気路に介接され、排出するガスを無害化し、かつ除湿する無害化除湿槽とからなるもの(図2参照)等が挙げられる。

ここで、無害化除湿槽は、排出するガスを無害化処理する触媒処理槽と、排気中の少なくとも水分を凝縮除去させる凝縮除去槽とで構成される(図1参照)。

触媒処理槽は、少なくとも残留ホルマリンガスを脱臭処理し得る触媒を備えることが好ましい。触媒としては、具体的には、セラミックのハニカム構造の担持体に白金触媒を担持させたもの、その他、当該分野で公知の触媒が挙げられる。

#### 【0021】

一方、凝縮除去槽は、排気中の少なくとも水分を(他の有害ガスを含めて)凝縮させる凝縮器(コンデンサ又はラジエータフィン)と、得られた凝縮水を貯留するタンクとで構成するのが好ましい。

本発明の処理装置においては、二次中和処理や酵素による分解処理の際に使用される二次中和剤や酵素を、処理チャンバ内へ自動的に投入するための自動供給手段を備えていることが好ましい。例えば、当該分野で、通常、所定時に所定量の薬剤又は化学物質を自動的に供給するために用いられるディスペンサ(供給器又は供給装置)であれば、使用可能である。

さらに、処理チャンバの内壁面には、乾燥処理中の分解処理物の含水率を感知し、その感知信号を後述する制御手段に送る含水率センサをさらに備えている。これにより、乾燥処理が効率的で、かつ容易になる。そして、具体的には、処理チャンバの内壁底面を断面半円状とし、その含水率センサを、内壁底面でその最下位から角度45°の範囲内に設置することができる。

#### 【0022】

また、上述の駆動モータ、加熱ヒータ、給気手段、排気手段などの作動を制御する制御手段を備えている。この制御手段は、一般に、電子回路、制御回路、プロセッサ、マイクロコンピュータなどと称されるもので構成できる。この制御手段により、上述の各構成要素の作動を制御することができ、これにより、処理チャンバ内の有機性廃棄物を、加熱下に、ホルマリン中和処理し、次いで中和処理された有機性廃棄物を処理チャンバ内に供給される酵素により分解処理した後、分解処理物を乾燥処理するとともに、その間発生したガスを排気処理することができる。その結果、ホルマリンガスを分解処理して無毒化することができるとともに、自動的に短時間で、かつ原形をとどめることなく、有機性廃棄物を乾燥状態にて減量化、減容化することができる。

#### 【0023】

以下、本発明の有機性廃棄物の処理装置及び処理方法の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1～3は、本発明に係る有機性廃棄物の処理装置の全体構成を説明する概略構成説明図、図4は表示ランプとスイッチとの配置を説明する配置説明図、図5は処理チャンバを説明する説明斜視図である。

図1～3及び4に示したように、有機性廃棄物の処理装置1は、ホルマリン固定した有機性廃棄物を投入し、その投入された有機性廃棄物を処理するための処理チャンバ2と、この処理チャンバ内に軸支され、有機性廃棄物を攪拌する攪拌パドル3と、この攪拌パドルを駆動させる駆動モータ4と、処理チャンバ2内の底部に熱伝達可能に接設され、有機性廃棄物を加熱する加熱ヒータ5と、処理チャンバ2内に空気を供給する給気手段としての耐蝕ダイアフラムポンプ6と、処理チャンバ2内のガスを排気処理する排気手段14と、制御手段としての制御回路7とから主としてなる。

#### 【0024】

処理チャンバ2は、ボックス状で、ホルマリンガスが漏洩しないように構成され、その下半分を、中心軸を水平とする半円筒状(内壁底面が断面半円状)に形成し、対向する平らな垂直壁2a、2bに攪拌パドル3を回動可能に支持している。

攪拌パドル3は、回転軸8と、この回転軸8から略軸方向に間隔を有して突出する各2本の垂直羽根9・9、10・10、・・・と、これらの垂直羽根の先端近傍を連結する水平羽根11、12、・・・とからなり、回転軸8が、処理チャンバ2の半円柱状部分の中心に軸支され、水平羽根11、12、・・・が半円柱状部分の内壁に沿って移動できるように構成されている。そして回転軸8は、処理チャンバ2の外部から駆動モータ4により回転駆動される。なお、13は、攪拌パドル3の垂直羽根9、10と水平羽根11及び12との噛み合わせにより被処理物を破碎する固定刃である。

#### 【0025】

攪拌パドル3の回転により、処理チャンバ2内の有機性廃棄物が、攪拌され、特に垂直羽根9、9及び10、10と水平羽根11、12とが処理チャンバ2底部の半円筒状部分に沿って移動するので、常に有機性廃棄物の全体を攪拌でき、攪拌効率がよい。さらに、これらの各羽根が、処理チャンバ2底部の固定刃13と噛み合っているので、有機性廃棄物の破碎も促進される。

排気手段14は、処理チャンバ2から気体を排出するために設けられるものであり、図3に示すように、処理チャンバ2内のガスを非強制的に排出する排気路15から構成される。また、主として水蒸気、任意に残留ホルマリンガス、ホルマリンの中和処理後発生した有害ガス等を無害化処理するために、図2に示すように、排気路15と、この排気路に介接され、排出するガスを無害化し、かつ除湿する無害化除湿槽24から構成されるものでもよいし、さらに、図1に示すように、排

気路15と、触媒処理槽17及び排気中の少なくとも水分を凝縮除去させる凝縮除去槽18からなる無害化除湿槽24とから構成されるものでもよい。触媒処理槽17は、白金触媒が備えられている。

#### 【0026】

凝縮除去槽18は、図1に示すように、排気中の水分を凝縮させるコンデンサ19と、得られた凝縮水を貯留するタンク20とで構成されている。

なお、耐蝕ダイアフラムポンプ6と処理チャンバ2との間には、処理チャンバ2内からの逆流を防止する逆流防止弁16を備え、ホルマリンガス等の逆流を防止する。

また、21は温度センサであり、22は温度センサ21で得られた温度信号を制御回路7へ伝えるTIC(サーマル・インジケータ・コントロール)である。23は含水率センサである。得られた温度信号及び含水率信号は、制御回路7へ伝えられ、この制御回路7から加熱ヒータ5、耐蝕ダイアフラムポンプ6、駆動モータ4(図1～3では、攪拌パドル3とともに図示省略)などへ制御信号が出される。

#### 【0027】

以上のように処理装置1の各構成は、いずれも制御回路7によってその作動が制御される。すなわち、制御回路7は、駆動モータ4、加熱ヒータ5、耐蝕ダイアフラムポンプ6及び排気手段14の作動を制御することによって、処理チャンバ2内の有機性廃棄物を、加熱下に、ホルマリン中和処理し、酵素による分解処理し、乾燥処理することができるとともに、その間に発生したガスを排気処理する。

ここで、操作パネルの表示ランプ及びスイッチの配置を、図4に基づいて説明する。

まず、離れた位置(図示されていない位置)に主電源スイッチがあり、この主電源スイッチをオンすると、図4の表示ランプ「電源」が点灯する。そして、Aのスイッチを押すと、表示ランプ「中和工程」が点灯し、処理が開始される。処理が進む(終了する)につれ、「中和工程」、「酵素分解工程」、「乾燥工程」、「終了」の順序で点灯する。なお、何か異常が発生すると表示ランプ「機器異常」が、必要により、ブザーとともに点灯し、処理工程は停止する。また、Bのスイッチを操作することで、人為的に機材の緊急停止をすることもできる。

#### 【0028】

上記装置を使用して、ホルマリン固定した有機性廃棄物の処理方法を具体的に説明する。

ホルマリン固定した有機性廃棄物として、20%ホルマリン水溶液にて固定され、固定後3日～1週間経過した豚の内臓により分解条件の設定を検討した。これにより、決定された分解条件に基づき、済生会病院滋賀にて実際の臓器組織、脂肪組織等を用いた評価試験を行った。

まず、図1に示す装置の処理チャンバ2(容量30リットル)に、ホルマリン固定した有機性廃棄物である臓器を6kg(約12リットル)、水道水5リットル、ホルマリン中和剤として消石灰130g、副資材として木質チップ1kg(約6リットル)を投入した。

#### 【0029】

ホルマリン中和処理として、処理チャンバ内の有機性廃棄物自体の温度を60～70℃に保持し、2回転／分の攪拌パドル3の回転による攪拌及び剪断を行いながら、約4時間保持した。これにより、ホルマリンは消石灰と反応し、糖化して無害化される。処理チャンバ2内に生じた気体は、加熱による処理チャンバ内部の内圧上昇にともない、排気路15を通り、触媒処理槽17に到達し、ここでホルマリンガスが脱臭処理され、さらに、その気体中に存在する水分が、凝縮器19により凝縮されて除去され、その後、大気放出される。処理チャンバ内に残留するホルマリンガスも、排気手段14により強制的に排気路15に押し出されることにより、ホルマリン中和工程は完結する。約4時間後の槽内のホルマリン濃度は、0.1ppm以下に減少した。

#### 【0030】

ホルマリン中和処理終了後、酵素(プロレザーFG-F)100g、酵素安定化剤としてリン酸水素二ナトリウム(和光純薬製)60g及びリン酸二水素ナトリウム(和光純薬製)40gを添加し、処理チ

チャンバ2内を約60℃に、約6時間行い、分解処理を行った。これにより、臓器は、酵素分解され、固形物を含有する流動性状態になった。

その後、処理チャンバ2内を約60℃で、10～15時間保持し、乾燥処理を行った。

処理後の分解処理物は、1.9kg(約5リットル)に減量、減容し、含水率10%程度となり、その原型は認められなかった。また、処理後の分解処理物の臭いはほとんどなかった。

上記実施例によれば、硬組織、脂肪組織等、組織の種類にかかわらず、いずれの組織においても同様に減量化及び減容化を行うことができた。

特に、ホルマリン中和剤を用いることにより、ホルマリン中和処理を効率的に又は短時間で行うことが可能である。

また、いずれの処理後においても、病原性微生物の検出は認められず、安全に、かつ環境を汚染することなく、残存物を処理することが可能となる。

#### 【0031】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、ホルマリンによる人体への影響を抑制できるとともに、簡便かつ短時間の作業で、原型をとどめることなく、有機性廃棄物を処理することができる。ホルマリン中和剤を用いることにより、ホルマリンの分解を十分かつ確実に行うことができるとともに、酵素による分解処理により、より短時間で、組織を細かく分解して、より減容化を実現することができる。しかも、水分を多く含んでいる有機性廃棄物を乾燥処理することにより、その量をより減量化することが可能となる。

また、本発明における方法では、最終処理物がいわゆる「土」の外観を呈することから、古来からの死生観とも一致し、臓器の所有者又はその親族にとっても受け入れやすい処理方法を実現することが可能となる。

#### 【0032】

特に、ホルマリン中和処理を加熱下で行う場合、有機性廃棄物を攪拌・剪断負荷下にホルマリン中和処理及び酵素による分解処理に付す場合には、より短時間での減量化、減容化を実現することができる。

また、ホルマリン中和剤が水酸化ナトリウムや水酸化カリウム等のアルカリを用いることにより、有機性廃棄物を強アルカリ環境下で溶解させ、より効率的に分解処理を行うことが可能となる。

また、本発明によれば、処理チャンバ内のホルマリン固定した有機性廃棄物を、処理チャンバ内に供給されるホルマリン中和剤により中和処理し、次いで中和処理された有機性廃棄物を処理チャンバ内に供給される酵素により分解処理した後、乾燥処理に付すことができるため、その間発生した劇薬で刺激臭を放つホルマリンガスを無毒化して排気することができるとともに、誰にでも、短時間かつ簡便に、かつ原形をとどめることなく、有機性廃棄物を乾燥状態にて減量化、減容化することができる。

##### 【符号の説明】

- 1 有機性廃棄物の処理装置
- 2 処理チャンバ
- 2a、2b 垂直壁
- 3 攪拌パドル
- 4 駆動モータ
- 5 加熱ヒータ
- 6 耐蝕ダイアフラムポンプ(給気手段)
- 7 制御回路(制御手段)
- 8 回転軸
- 9 垂直羽根
- 10 垂直羽根



- 11 水平羽根
- 12 水平羽根
- 13 固定刃
- 14 排気手段
- 15 排気路(排気手段)
- 16 逆流防止弁
- 17 触媒処理槽
- 18 凝縮除去槽
- 19 凝縮器
- 20 タンク
- 21 温度センサ
- 22 TIC
- 23 含水率センサ
- 24 無害化除湿槽

**ABSTRACT****【要約】**

**【課題】**ホルマリンを無毒化し、より短時間、簡便、かつ原型をとどめることなく十分に、ホルマリン固定した有機性廃棄物を減量化及び／又は減容化することができる有機性廃棄物の処理方法及び処理装置を提供することを目的とする。

**【解決手段】**ホルマリン固定した有機性廃棄物をホルマリン中和処理し、酵素を用いて該廃棄物を分解処理し、続いて乾燥処理することからなるホルマリン固定した有機性廃棄物の処理方法及び前記廃棄物用の処理用処理チャンバ2と、処理チャンバ2内に配設された攪拌パドルと、該パドルの駆動モータと、処理チャンバ2用の加熱ヒータ5と、給気手段6と、排気手段14と、前記駆動モータ、加熱ヒータ5、給気手段6及び排気手段14の作動を制御する制御手段7とを備えた有機性廃棄物の処理装置。

**【選択図】** 図3

WHAT IS CLAIMED IS:

【請求項1】ホルマリン固定した有機性廃棄物を、ホルマリン中和処理に付した後、酵素を用いて前記有機性廃棄物を分解処理に付し、続いて得られた分解処理物を乾燥処理することからなるホルマリン固定した有機性廃棄物の処理方法。

【請求項2】ホルマリン中和処理を、ホルマリン中和剤を用いて、加熱下で行う請求項1に記載の方法。

【請求項3】有機性廃棄物を、攪拌・剪断負荷下にホルマリン中和処理及び酵素による分解処理に付す請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】ホルマリン中和剤が、消石灰、水酸化ナトリウム又は水酸化カリウムである請求項2又は3に記載の方法。

【請求項5】ホルマリン固定した有機性廃棄物が、手術又は解剖により生じる臓器である請求項1～4のいずれか1つに記載の方法。

【請求項6】ホルマリン固定した有機性廃棄物を、ホルマリンを中和するとともに有機物を溶解し得る中和・分解剤を用いて処理し、続いて乾燥処理することからなるホルマリン固定した有機性廃棄物の処理方法。

【請求項7】ホルマリン固定した有機性廃棄物を処理するための処理チャンバと、この処理チャンバ内の有機性廃棄物を攪拌する攪拌パドルと、この攪拌パドルを駆動させる駆動モータと、処理チャンバ内を加熱する加熱ヒータと、処理チャンバ内に空気を供給する給気手段と、処理チャンバ内のガスを排気する排気手段と、処理チャンバ内の有機性廃棄物を、加熱下に、ホルマリン中和処理し、次いで中和処理された有機性廃棄物を処理チャンバ内に供給される酵素により分解処理した後、分解処理物を乾燥処理するとともに、その間に発生したガスを排気処理すべく、駆動モータ、加熱ヒータ、給気手段及び排気手段の作動を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする有機性廃棄物の処理装置。

【請求項8】排気手段が、処理チャンバ内のガスを非強制的に排出する排気路からなるか、又はこの排気路と、排気路に介接され、排出するガスを無害化し、かつ除湿する無害化除湿槽とからなる請求項7に記載の処理装置。

【請求項9】無害化除湿槽が、排出するガスを無害化処理する触媒処理チャンバと、排気中の少なくとも水分を凝縮除去させる凝縮除去槽とからなる請求項8に記載の処理装置。

【請求項10】触媒処理チャンバが、少なくとも残留ホルマリンガスを脱臭処理する触媒を備えてなる請求項9に記載の処理装置。

【請求項11】凝縮除去槽が、排気中の少なくとも水分を凝縮させる凝縮器と、得られた凝縮水を貯留するタンクとからなる請求項9に記載の処理装置。

【請求項12】処理チャンバが、その内壁面に、乾燥処理中の分解処理物の含水率を感知し、その感知信号を制御手段に送る含水率センサをさらに備えた請求項7～11のいずれか1つに記載の処理装置。

【請求項13】処理チャンバが、その内壁底面を断面半円状とし、含水率センサが、前記内壁底面でその最下位から角度45°の範囲内に設置されてなる請求項12に記載の処理装置。

【請求項14】攪拌パドルが、回転軸と、この回転軸から略軸方向に間隔を有して突出する複数本の垂直羽根と、これらの垂直羽根の先端近傍から突出して自由端となるか、2本1組で各組ごとに先端部を連結する水平羽根とからなる請求項7～13のいずれか1つに記載の処理装置。

【請求項15】処理チャンバと給気手段との間に、処理チャンバ内からの逆流を防止する逆流

防止弁をさらに備えた請求項7～14のいずれか1つに記載の処理装置。